



## масло воздушный охладитель ELK

Температура является одним из наиболее важных параметров в масло-гидравлических системах. Масла изменяют свою вязкость с температурой, что приводит к различным смазывающим и адгезионным свойствам.

Правильно выбранный уровень температуры также может значительно увеличить срок службы масел.

Воздушно-масляные охладители серии ELK надежно и эффективно берут на себя задачу стабилизации температуры, как в обратном, так и в побочном потоке установок.

Серия ELK отличается эффективными регистрами охлаждения из высокопрочного алюминия, а также простой и экономичной конструкцией. Они оснащены энергоэффективными двигателями вентиляторов.

Компактный монтажный размер

Низкое шумовыделение

Высокая мощность охлаждения

Прочный регистр охлаждения

Гибкое применение как в обратном, так и в побочном потоке установок.



## Указания по планированию

### Установка

Охладитель необходимо устанавливать таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный вход и выход воздуха. Перед и за охладителем необходимо оставить расстояние до заграждений воздуха как минимум в половину высоты охлаждителя (размер В).

Обеспечить достаточную вентиляцию. При установке необходимо следить за тем, чтобы не возникали помехи, вызываемые выдуваемым теплым воздухом или шумовыделением.

При загрязнении окружающего воздуха необходимо учитывать повышенное грязеобразование на регистре охлаждения. Оно может вызвать снижение мощности охлаждения. В этом случае, особенно при воздухе с содержанием масляного тумана, необходимо регулярно очищать воздушные каналы.

При установке на улице необходимо обеспечить достаточную защиту двигателей от погодных воздействий.

Необходимо обеспечить свободный доступ для контроля и технического обслуживания.

### Крепление

Охладитель крепится с помощью винтов на монтажную шину. Обратите внимание на достаточный размер устанавливаемой опорной конструкции. Положение монтажа произвольное.

### Подключение масляного контура

Соединение системы с регистром охлаждения должно осуществляться без напряжений и вибраций, что обеспечивается при шланговом соединении.

Во избежание ущерба для окружающей среды от утечки масла необходимо соблюдать соответствующие указания по безопасности (например, использование сточных ванн).

## Технические данные

### Технические данные

#### Материалы / защита поверхности

Регистр охлаждения:	Алюминий, с порошковым покрытием
Ступица рабочего колеса вентилятора:	Алюминий, без покрытия
Лопasti вентилятора:	Усиленный стекловолокном полипропилен (PPG), без покрытия
Коробка охлаждителя, защитная решетка и консоли двигателя:	сталь, оцинкованная, с порошковым покрытием
Резьбовые соединения:	Нержавеющая сталь V2A
Гидравлические резьбовые соединения:	Сталь, с цинк-никелевым покрытием

<b>Цвет:</b>	Стальные части: RAL 9005, глубокий черный Двигатель: RAL9005 глубокий черный или RAL7031 сине-серый (особые цвета по запросу)
--------------	--

<b>Защита поверхности:</b>	Стальные части: ISO 12944, C3 среднее значение Двигатель: ISO 12944, C2 среднее значение (выше по запросу)
----------------------------	---

<b>Рабочие среды:</b>	Минеральные масла согл. DIN 51524 редукторное масло согл. DIN 51517-3 масляно-воздушные эмульсии HFA и HFB согл. CETOP RP 77 H водно-гликолевая жидкость HFC согл. CETOP RP 77 H Эфир фосфорной кислоты HFD-R согл. CETOP RP 77 H
-----------------------	---

#### допустимое рабочее давление

статическое	макс. 21 бар
динамическое	15 бар (при 2 млн. нагрузочных циклов, 3 Гц)

<b>Рабочая температура масла:</b>	макс. 80 °C (выше по заказу)
-----------------------------------	------------------------------

<b>Температура окружающей среды:</b>	от -20 °C до +40 °C (другие температуры окружения по запросу)
--------------------------------------	---

<b>макс. высота установки выше уровня моря:</b>	1000 м (выше по заказу)
---	-------------------------

## Электродвигатели (другие по запросу)

Напряжение/частота:	230/400В 50Гц 265/460В 60Гц (особые напряжения/допуски двигателей по запросу)
Теплоустойчивость:	Класс изолирующего материала F, Использование согл. классу B (выше по запросу)
Тип защиты:	IP55 (выше по запросу)
Двигатели соответствуют нормам IEC 60034, IEC 60072, IEC 60085, EU 2019/1781	

## Основные данные

Арт. номер	Тип охладителя	Мощность двигателя Количество полюсов Номинальный ток		Масса (кг)	Объем на- полнения (л)	Уровень звукового давления db(A)*	
		400 В 50 Гц	460 В 60 Гц			50 Гц	60 Гц
35ELK10040	ELK100 -50/60Гц	0,09 кВт/4-пол/0,31 А	0,1 кВт/4-пол/0,3 А	17	1,7	64	68
35ELK20040	ELK200 -50/60Гц	0,12 кВт/4-пол/0,37 А	0,14 кВт/4-пол/0,37 А	21	1,7	65	69
35ELK30040	ELK300 -50/60Гц	0,25 кВт/4-пол/0,66 А	0,29 кВт/4-пол/0,67 А	28	2,2	68	72
35ELK40040	ELK400 -50/60Гц	0,37 кВт/4-пол/0,92 А	0,43 кВт/4-пол/0,91 А	32	3,2	71	75
35ELK50040	ELK500 -50/60Гц	0,75 кВт/4-пол/1,75 А	0,86 кВт/4-пол/1,68 А	44	3,7	75	79
35ELK60041	ELK600 -50Гц	1,1 кВт/4-пол/2,5 А	-	54	4,3	78	-
35ELK60042	ELK600 -60Гц	-	1,3 кВт/4-пол/2,5 А			-	81

\*DIN EN ISO 3744, класс 3. Допуск по уровню звукового давления  $\pm 3$  дБ(А).

## Примеры расчета и номенклатура

### Расчет

Расчет воздушно-масляного охладителя осуществляется в два этапа:

1. Определение или выбор размера охладителя
2. Определение фактической потери давления

$t_{OE}$ [°C]	Температура входа масла
$t_{LE}$ [°C]	Температура входа воздуха
ETD [K]	Разница температур на входе: $ETD = t_{OE} - t_{LE}$
$P_{спец}$ [кВт / К]	специальная мощность охладителя (см. графики мощности): $P_{спец} = P / ETD$
$P$ [кВт]	Мощность охлаждения в кВт
$Q$ [л/мин]	Расход масла
$C_{масло}$ [кДж/кгК]	специальная теплоемкость масла (прибл. 2,0 кДж / кгК)
$\zeta$ [кг/дм <sup>3</sup> ]	Плотность масла $\approx 0,9$ кг/дм <sup>3</sup>

### Пример расчета

Предпосылки:

Объем контейнера	(V)	прибл. 200 л
Температура масла при холодном запуске	(T <sub>1</sub> )	15 °C ( $\approx 288$ K)
Масло нагревается за прибл. t = 25 мин. (1500 с) до	(T <sub>2</sub> )	45 °C ( $\approx 318$ K)
Желаемая температура	(t <sub>OE</sub> )	60 °C
Температура входа воздуха	(t <sub>LE</sub> )	30 °C

## Этапы расчета

1. Определение давления на основе нагревания контейнера

$$P = \frac{V \cdot \rho \cdot c_{\text{масло}} (T_2 - T_1)}{t} = \frac{200 \text{ л} \cdot 0,9 \frac{\text{кг}}{\text{л}} \cdot 2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot (318 \text{ К} - 288 \text{ К})}{1500 \text{ с}} = 7,2 \text{ кВт}$$

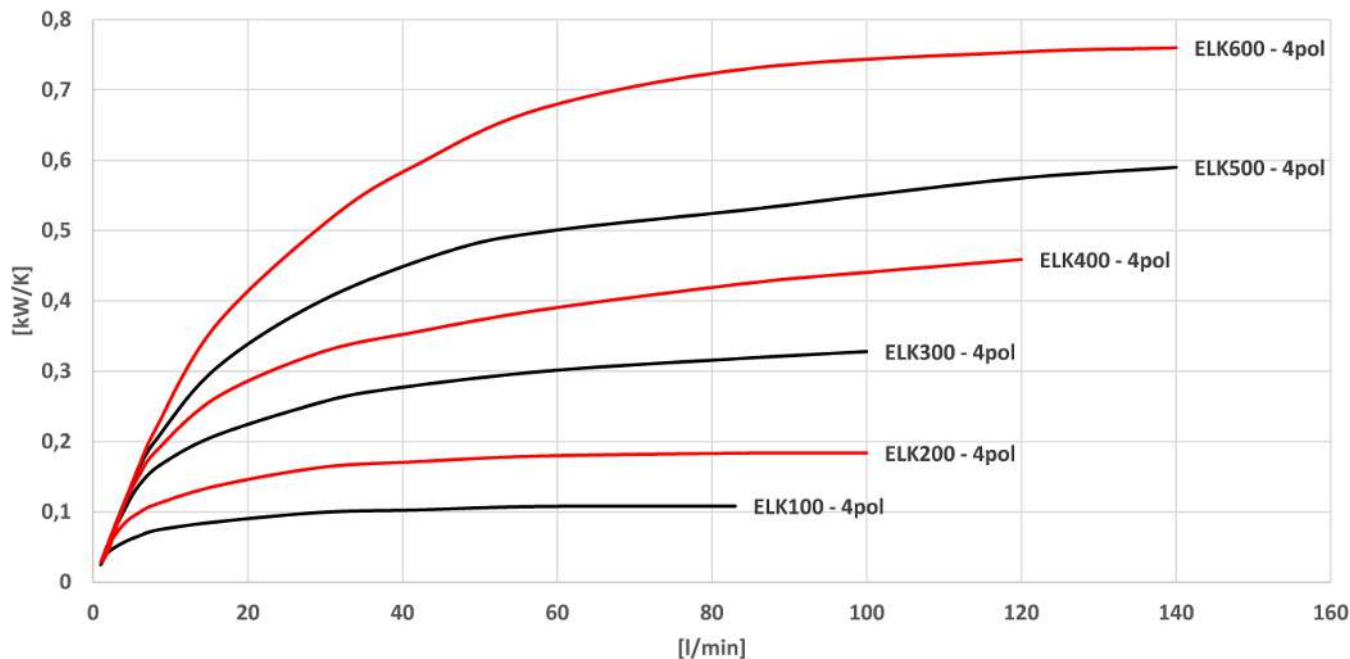
2.  $ETD = t_{\text{OE}} - t_{\text{LE}} = 60 \text{ °C} - 30 \text{ °C} = 30 \text{ К}$

3. Определение размера охладителя:  $P_{\text{спец}} = P / ETD = 7,2 \text{ кВт} / 30 \text{ К} = 0,24 \text{ кВт/К}$

4. В кривых мощности при 80 л/мин поиск охладителя с  $P_{\text{спец.}} 0,24 \text{ кВт/К}$ . → ELK300

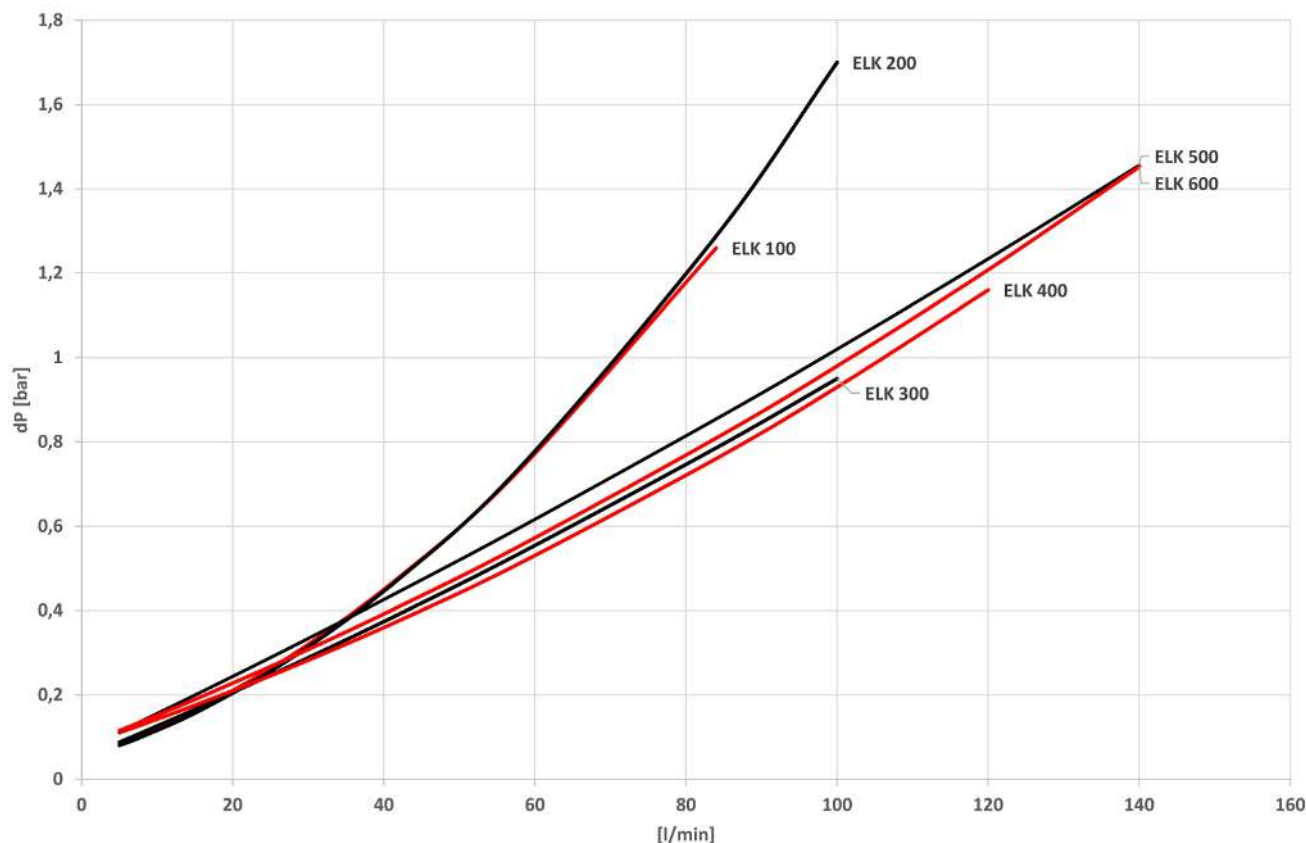
## Графики мощности

Отклонение:  $\pm 5 \%$



Изображение 1: Специальная мощность охлаждения

## Графики потери давления при средней вязкости 30 сСт

Отклонение:  $\pm 5\%$ 

Изображение 2: Потеря давления

Указание: При установке на улице или при более высокой вязкости может потребоваться монтаж в регистр охлаждения дополнительного перепускного клапана. Они недоступны в серии ELK. Для этого используйте нашу серию BLK или внешний перепускной клапан.

## Температура/таблица вязкости

Типы масла	при 50 °C	при 60 °C	при 70 °C
VG 16	9,4	5,6	3,3 cSt
VG 22	15	11	8 cSt
VG 32	21	15	11 cSt
VG 46	29	20	14 cSt
VG 68	43	29	20 cSt
VG 120	68	44	31 cSt
VG 220	126	77	51 cSt
VG 320	180	108	69 cSt

## Корректурa k(вязк)

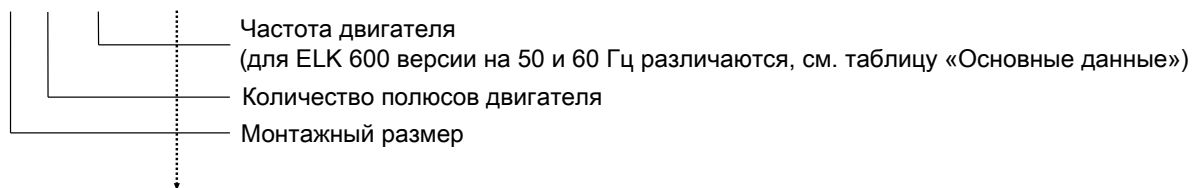
Вязкость (cSt)	K(вязк)
10	0,8
30	1
50	1,1
80	1,3
100	1,4
150	1,8

## Определение фактической потери давления

1. Определение  $\Delta p$  на основе потери давления (рис. 2) при потоке масла л/мин и выбранном размере охладителя.
2. Определение вязкости на основе типа масла и температуры.
3. Определение коэффициента корректировки  $k(\text{вязк})$  и умножение на него  $\Delta p$  из расчетного шага 1.

## Типовой код

ELK 300-4-50/60Hz-xxx



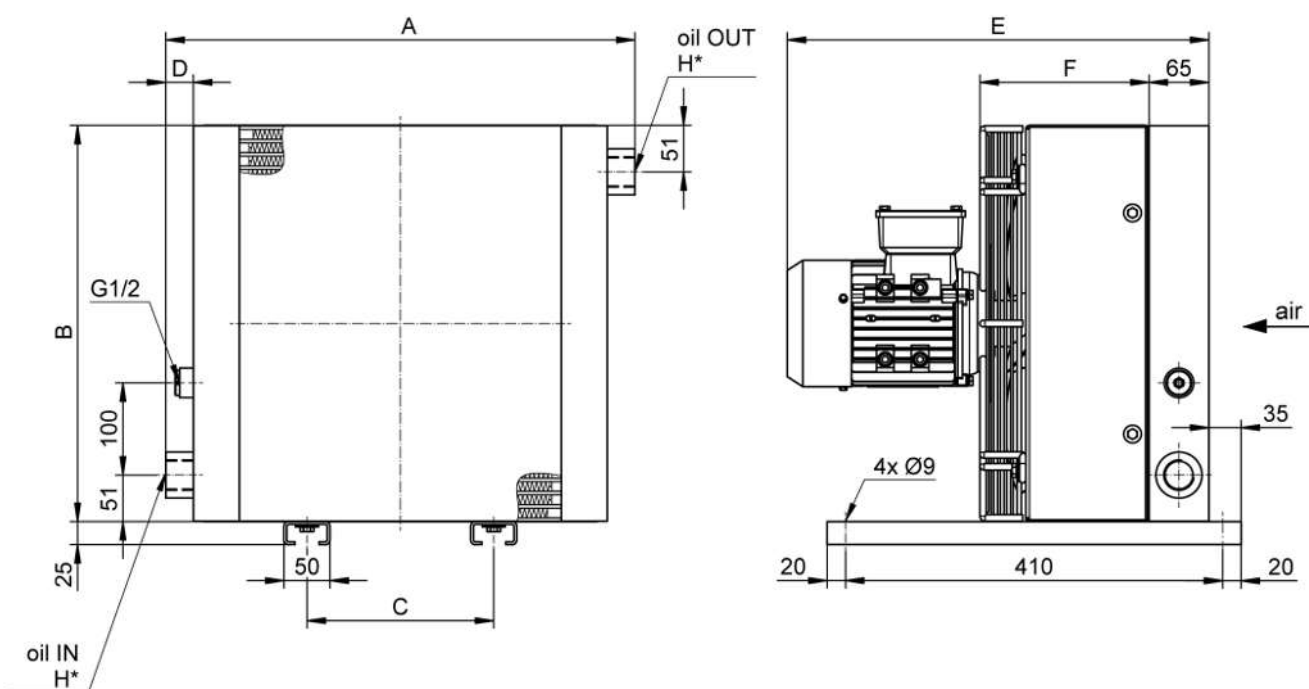
ELK 300-4-50/60Гц-T50

При необходимости дополнительного термоконтакта это указывается в типовом обозначении:

Температурное реле T50, T60  
T70, T80

Указание температуры в °С, спецификация  
указана в отдельном техническом паспорте

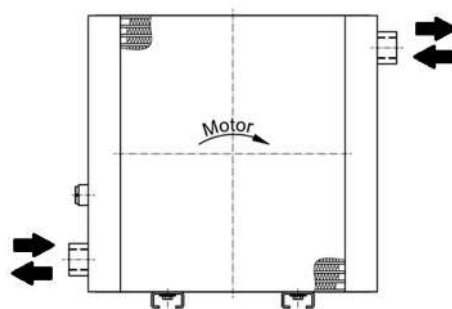
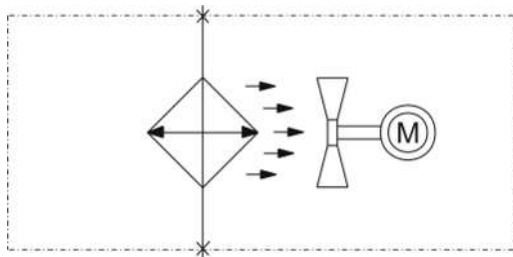
## Размеры



Тип	A	B	C	D	E	F	G	H
ELK100	360	290	203	25	390	151	170	2x G3/4"
ELK200	425	355	203	25	402	144	202	2x G3/4"
ELK300	510	430	203	30	458	184	240	2x G1"
ELK400	570	491	203	30	476	202	270	2x G1"
ELK500	630	551	356	30	526	213	300	2x G1"
ELK600	690	611	356	30	606	245	330	2x G1"

# Схема работы

## Стандартная модель ELK



Направление течения выборочно слева направо или наоборот.

## Со встроенным температурным реле

